

COMPOSITION HAVING FATTY LIVER-SUPPRESSING ACTIVITY FRACTIONATED FROM RESIDUAL LIQUID OF BARLEY SHOCHU LIQUOR DISTILLATION AND PRODUCTION OF THE SAME COMPOSITION

Veröffentlichungsnr. (Sek.) JP2001145472
Veröffentlichungsdatum : 2001-05-29
Erfinder : OMORI TOSHIRO; TAKESHIMA NAOKI; MOCHIZUKI SATOSHI; MIYAMOTO AKIKO; HAGIWARA MIWAKO
Anmelder : SANWA SHIYURUI KK
Veröffentlichungsnummer : JP2001145472
Aktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert) JP20000271638 20000907
Prioritätsaktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert)
Klassifikationssymbol (IPC) : A23L1/30; A61K31/19; A61K31/717; A61K35/78; A61K38/00; A61P1/16; C12F3/10; C12N1/14
Klassifikationssymbol (EC) :
Korrespondierende Patentschriften JP3459815B2

Bibliographische Daten

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a composition having a fatty liver-suppressing activity fractionated from a residual liquid of barley shochu liquor (white distilled liquor), and its method for production.
SOLUTION: This composition having a fatty liver-suppressing activity and consisting of an ethanol insoluble fraction containing an organic acid, a protein and a hemicellulose, is obtained by separating the liquid from solid of the residual liquid of the barley shochu in a shochu production by using the barley as a raw material to obtain a liquid fraction, fractionating an alkali soluble fraction by adding an alkali to the liquid fraction, neutralizing the alkali soluble fraction with an acid to obtain a neutral soluble fraction and fractionating by adding ethanol to the neutral soluble fraction, and the method of its production is also provided.

Daten aus der esp@cenet Datenbank - - I2

Best Available Copy

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-145472
(P2001-145472A)

(43)公開日 平成13年5月29日(2001.5.29)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)
A 2 3 L 1/30		A 2 3 L 1/30	Z
A 6 1 K 31/19		A 6 1 K 31/19	
31/717		31/717	
35/78		35/78	U
38/00		A 6 1 P 1/16	
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 20 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2000-271638(P2000-271638)	(71)出願人	000177508 三和酒類株式会社 大分県宇佐市大字山本2231-1
(22)出願日	平成12年9月7日(2000.9.7)	(72)発明者	大森 俊郎 大分県宇佐市大字山本2231-1 三和酒類 株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平11-252554	(72)発明者	竹嶋 直樹 大分県宇佐市大字山本2231-1 三和酒類 株式会社内
(32)優先日	平成11年9月7日(1999.9.7)	(74)代理人	100091144 弁理士 荻上 豊規
(33)優先権主張国	日本 (J P)		
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 大麦焼酎蒸留残液から分取した脂肪肝抑制作用を有する組成物及び該組成物の製造方法

(57)【要約】

【課題】大麦焼酎蒸留残液から分取した脂肪肝抑制作用を有する組成物及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 大麦を原料とする焼酎製造において副成する大麦焼酎蒸留残液を固液分離して液体分を得、該液体分にアルカリを添加してアルカリ可溶性画分を分取し、該アルカリ可溶性画分を酸で中和して中性可溶性画分を得、該中性可溶性画分にエタノールを添加することにより分取した、有機酸、タンパク質、及びヘミセルロースを含有するエタノール不溶性画分からなる脂肪肝抑制作用を有する組成物及びその製造方法。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】大麦を原料とする焼酎製造において副成する大麦焼酎蒸留残液を固液分離して液体分を得、該液体分にアルカリを添加してアルカリ可溶性画分を分取し、該アルカリ可溶性画分を酸で中和して中性可溶性画分を得、該中性可溶性画分にエタノールを添加することにより分取した、有機酸、タンパク質、及びヘミセルロースを含有し、且つ下記の分子量分布及び成分組成を有するエタノール不溶性画分からなる脂肪肝抑制作用を有する組成物。

(a) 分子量分布：

分子量10万以上	微量
3万乃至10万	3%
1万乃至3万	4%
3000乃至1万	16%
1000乃至3000	51%
1000以下	26%

(b) 成分組成：有機酸35±3重量%、タンパク質31±3重量%、及びヘミセルロース28±3重量%。

【請求項2】前記有機酸は、クエン酸、リンゴ酸、コハク酸及び乳酸からなり、前記タンパク質は、ペプチド及びアミノ酸を包含するものである請求項1に記載の脂肪肝抑制作用を有する組成物。

【請求項3】前記ヘミセルロースは、キシロース60乃至70重量%、アラビノース10乃至20重量%、グルコース10乃至15重量%、ガラクトース0乃至3重量%、及びウロン酸0乃至5重量%の糖組成を有するものである請求項1に記載の脂肪肝抑制作用を有する組成物。

【請求項4】前記組成物は、前記エタノール不溶性画分の凍結乾燥粉末からなるものである請求項1に記載の脂肪肝抑制作用を有する組成物。

【請求項5】前記大麦焼酎蒸留残液は、大麦麹のみを使用した大麦焼酎製造において副成する大麦焼酎蒸留残液である請求項1に記載の脂肪肝抑制作用を有する組成物。

【請求項6】請求項1に記載の組成物からなる食品。

【請求項7】請求項1に記載の組成物からなる医薬品。

【請求項8】大麦を原料とする焼酎製造において副成する大麦焼酎蒸留残液を固液分離して液体分を得る工程、該液体分にアルカリを添加してアルカリ可溶性画分を分取する工程、該アルカリ可溶性画分を酸で中和して中性可溶性画分を得る工程、及び該中性可溶性画分にエタノールを添加することにより、有機酸、タンパク質、及びヘミセルロースを含有し、且つ下記の分子量分布及び成分組成を有するエタノール不溶性画分を分取する工程を含むことを特徴とする脂肪肝抑制作用を有する組成物の製造方法。

(a) 分子量分布：

分子量10万以上	微量
3万乃至10万	3%

2

1万乃至3万	4%
3000乃至1万	16%
1000乃至3000	51%
1000以下	26%

(b) 成分組成：有機酸35±3重量%、タンパク質31±3重量%、及びヘミセルロース28±3重量%。

【請求項9】前記有機酸は、クエン酸、リンゴ酸、コハク酸及び乳酸からなり、前記タンパク質は、ペプチド及びアミノ酸を包含するものである請求項8に記載の脂肪肝抑制作用を有する組成物の製造方法。

【請求項10】前記ヘミセルロースは、キシロース60乃至70重量%、アラビノース10乃至20重量%、グルコース10乃至15重量%、ガラクトース0乃至3重量%、及びウロン酸0乃至5重量%の糖組成を有するものである請求項8に記載の脂肪肝抑制作用を有する組成物の製造方法。

【請求項11】前記エタノール不溶性画分を凍結乾燥する工程を更に有する請求項8に記載の脂肪肝抑制作用を有する組成物の製造方法。

【請求項12】前記大麦焼酎蒸留残液は、大麦麹のみを使用した大麦焼酎製造において副成する大麦焼酎蒸留残液である請求項8に記載の脂肪肝抑制作用を有する組成物の製造方法。

【請求項13】玄麦大麦又は精白大麦を原料にして製造した大麦麹と焼酎用酵母とを発酵に付して熟成もろみを作製し、該熟成もろみを蒸留に付して大麦焼酎を製造する工程(A)、及び前記工程(A)において前記大麦焼酎を製造する際に蒸留残渣として副成する大麦焼酎蒸留残液を固液分離して液体分を得、該液体分にアルカリを添加してアルカリ可溶性画分を分取し、該アルカリ可溶性画分を酸で中和して中性可溶性画分を得、該中性可溶性画分にエタノールを添加することにより、有機酸、タンパク質、及びヘミセルロースを含有するエタノール不溶性画分からなる脂肪肝抑制作用を有する組成物を分取する工程(B)とからなり、前記工程(A)及び前記工程(B)を連続して行うことを特徴とする前記大麦焼酎及び前記脂肪肝抑制作用を有する組成物を連続して製造する方法。

【請求項14】前記工程(A)において、前記熟成もろみを得る際に、別に用意した玄麦大麦又は精白大麦を前記大麦麹及び前記焼酎用酵母と共に発酵に付すことを特徴とする請求項13に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は大麦を原料とする焼酎製造において副成する大麦焼酎蒸留残液を固液分離して液体分を得、該液体分にアルカリを添加してアルカリ可溶性画分を分取し、該アルカリ可溶性画分を酸で中和して中性可溶性画分を得、該中性可溶性画分にエタノールを添加することにより分取した、有機酸、タンパク質、及びヘミセルロースを含有するエタノール不溶性画

分からなる脂肪肝抑制作用を有する組成物及びその製造方法に関する。なお、本発明においていうヘミセルロースとは、植物細胞壁を構成する多糖類をアルカリ抽出することにより得られ、該ヘミセルロースはセルロース及びペクチン質を含まない非セルロース性多糖類を意味する。(参照：改訂新版「食物繊維」P19、印南 敏、桐山 修八著、平成7年5月20日、第一出版株式会社発行)【0002】

【従来の技術】最近では、食生活の洋風化やライフスタイルの変化により引き起こされる多くの生活習慣病が問題となっており、そのような生活習慣病を引き起こす要因の一つとして脂肪肝が挙げられている。脂肪肝は、肝臓の肝細胞中に過剰の中性脂肪が蓄積した状態をいう。肝臓は、エネルギー源として使うための中性脂肪を作り、その一部は肝細胞に貯蔵される。しかし、肝細胞において消費する中性脂肪に比べて貯蔵される中性脂肪が多い場合、中性脂肪は肝細胞中に蓄積し脂肪肝となる。脂肪肝は、中性脂肪の原料となる脂肪、糖分、及びアルコールなどの過剰な摂取、あるいは肥満等が主な原因で引き起こされると言われている。脂肪肝になると、肝細胞の中に脂肪滴と呼ばれる脂肪の塊が無数に出来て、これが肝細胞内の他の組織を圧迫し、肝臓の機能障害を引き起こす原因となる。特にアルコール性の脂肪肝は肝硬変に進むことがあり、肥満が原因の脂肪肝では、糖尿病、心筋梗塞、及び動脈硬化を引き起こすこともある。このように、脂肪肝は食事や飲酒等の生活習慣等が原因となって起こる病気であり、さらに重大な成人病を引き起こす要因の一つであると言える。脂肪肝の治療法はその原因によって異なり、肥満による脂肪肝の場合は食事療法と運動療法が必要である。またアルコール性の脂肪肝の場合は飲酒量を減らすことが必要である。このように、脂肪肝を治療あるいは予防するためには、日常の食生活が極めて大きなウェイトを占めていることから、脂肪肝抑制作用を有する成分を含有する食品を定期的に摂取することが望ましい。

【0003】近年、各種の穀類から得られた食物繊維が、脂肪肝の抑制に有効であることが報告されている。例えば、特開平1-242530号公報には、トウモロコシフスマまたは小麦フスマからデンプン質やタンパク質等を除去し、さらにアルカリ抽出して得られたヘミセルロースが、脂肪肝抑制に対して効果がある旨記載されている。特開平5-43470号公報には、トウモロコシフスマからデンプン質やタンパク質等を除去し、さらにアルカリ抽出して得られたヘミセルロースを、更に、キシラナーゼで処理して得られるヘミセルロースの部分分解物が、アルコール性脂肪肝を抑制する旨記載されている。特開平7-147934号公報及び特開平9-224608号公報には、植物細胞壁より抽出した多糖類であるキシログルカン及びその酵素分解物が、脂質増加抑制作用を有し、脂肪肝の予防や治療に有効である旨記載されている。特開平3-2856

53号公報には、オーツ麦または大麦をアルカリ抽出し、得られた抽出液からタンパク質を除去し、残液にアルコールを加えて沈殿させるか、あるいは残液を脱塩後、乾燥させて得ることができるβ-グルカンを主成分とする穀物ガム質が脂質代謝改善作用を有する旨記載されている。特開平4-360835号公報には、穀類、糖、フスマあるいは外皮を有機溶媒で脱脂後、アルカリ抽出した抽出液を濃縮・脱塩等の精製処理を行うことにより得られるアラビノキシランを主成分とする水溶性多糖類がアルコール性肝障害を軽減させる旨記載されている。さらに特開平10-165120号公報には、大麦糠の60M篩(目開き0.25mm)通過画分のうち、食物繊維含量が40%以上であり、且つ総食物繊維量に占めるヘミセルロースの含有率が60%以上であるものが、コレステロール上昇抑制効果を有する旨記載されている。また、日本栄養・食糧学会総会講演要旨集、vol.52,103 (1998)には、高コレステロール飼料投与したラットに、大麦フスマを投与して飼育したところ該ラットの肝臓のコレステロール及びトリグリセリドの濃度が低下した旨報告されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明者らは、上述した刊行物に食物繊維に含まれる水溶性多糖類が脂肪肝抑制効果を有する旨記載されていることに注目し、大麦焼酎を製造する際に副成される大麦焼酎蒸留残液が穀物の大麦由来のものであることから、該大麦焼酎蒸留残液中に含まれる大麦由来の水溶性多糖類が脂肪肝の治療に寄与するのではないかと予測して、実験を介して検討を行ったところ、驚くべきことに、大麦焼酎蒸留残液から抽出した、有機酸、タンパク質、及びヘミセルロースを含有する組成物が優れた脂肪肝抑制作用を有することを見出し、本発明を完成するに至った。本発明の目的は、従来、脂肪肝抑制作用を有する水溶性多糖類の製造用原料として全く使用されることのなかった発酵残渣の一種である大麦焼酎蒸留残液から得られる優れた脂肪肝抑制作用を有する組成物及びその製造方法を提供することにある。本発明の他の目的は、分子量分布が、分子量10万以上が微量、分子量3万乃至10万が3%、分子量1万乃至3万が4%、分子量3000乃至1万が16%、分子量1000乃至3000が51%、及び分子量1000以下が26%であり、成分組成が、有機酸35±3重量%、タンパク質31±3重量%、及びヘミセルロース28±3重量%であり、酸による加水分解に付して得られた糖組成が、キシロース60乃至70重量%、アラビノース10乃至20重量%、グルコース10乃至15重量%、ガラクトース0乃至3重量%、及びウロン酸0乃至5重量%であることで特定される、優れた脂肪肝抑制作用を有する組成物を提供することにある。

【0005】本発明者らは、上述した従来技術に鑑みて実験を介して鋭意検討を行った。即ち、本発明者らは、後に述べる実験(実験1)を介して、大麦焼酎蒸留残液を凍結乾燥して得られた粉末にオロチン酸を混和させて

ラットに投与して実験を行った。その結果、該ラットの肝臓重量、肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、及び肝臓トリグリセリド濃度は基本食の正常値に近似した値を示し、血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、及び血清リン脂質濃度も基本食の正常値に近似した値を示し、脂肪肝の発生が抑制されることが判明した。

【0006】さらに、本発明者らは、後に述べる実験（実験2）を介して、大麦焼酎蒸留残液を遠心分離に付して液体分と固体分とを分取し、該液体分と該個体分をそれぞれ別々に凍結乾燥に付して液体分の凍結乾燥粉末及び固体分の凍結乾燥粉末を得、該液体分の凍結乾燥粉末及び該固体分の凍結乾燥粉末のそれぞれに、実験1と同様にオロチン酸を混和させてラットに投与して実験を行った。その結果、肝臓重量、肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、及び肝臓トリグリセリド濃度は、固体分の凍結乾燥粉末にオロチン酸を混和させたもので顕著に増加したが、液体分の凍結乾燥粉末にオロチン酸を混和させたものでは基本食の正常値に近似した値を示した。一方、血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、及び血清リン脂質濃度は、固体分の凍結乾燥粉末にオロチン酸を混和させたものでは明らかに低下したが、液体分の凍結乾燥粉末にオロチン酸を混和させたものでは基本食の正常値に近似した値を示した。すなわち、固体分の凍結乾燥粉末は脂肪肝の抑制に全く寄与しないが、液体分の凍結乾燥粉末は脂肪肝の発生を抑制することが判った。

【0007】次に、本発明者らは、後に述べる実験（実験3）を介して、どのような製造方法で得られた大麦焼酎蒸留残液において最も脂肪肝抑制作用が認められるかを明らかにするために、麴歩合を33%、66%及び100%としたそれぞれの場合について大麦焼酎の製造を行い、得られた大麦焼酎蒸留残液を、それぞれ別々に遠心分離に付して液体分を分取し、該液体分をそれぞれ別々に凍結乾燥に付して液体分の凍結乾燥粉末を得、得られた液体分の凍結乾燥粉末のそれぞれに、実験1と同様にオロチン酸を混和させてラットに投与して実験を行った。その結果、肝臓重量、肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、及び肝臓トリグリセリド濃度は、高い麴歩合の大麦焼酎蒸留残液から得られた液体分の凍結乾燥粉末を投与したもののほど基本食の正常値に近似した値を示した。また、血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、及び血清リン脂質濃度も、高い麴歩合の大麦焼酎蒸留残液から得られた液体分の凍結乾燥粉末を投与したもののほど基本食の正常値に近似した値を示した。これらの結果から、脂肪肝を人為的に発現させるオロチン酸を含む対照食に麴歩合の異なる大麦焼酎蒸留残液の液体分の凍結乾燥物を混合した場合、高い麴歩合の大麦焼酎蒸留残液から得られた液体分の凍結乾燥物ほど、脂肪肝を抑制する作用が強いこ

とが明らかとなった。

【0008】そこで、本発明者らは、後に述べる実験（実験4）を介して、大麦焼酎蒸留残液から得られた液体分に含まれるどのような成分が脂肪肝抑制効果を示すかを明らかにするために以下の実験を行った。すなわち、上述の公報に、各種穀物から得られたヘミセルロース、ヘミセルロース部分分解物、キシログルカン及びアラビノキシランが、脂肪肝抑制作用、脂質代謝改善作用及び肝障害軽減作用等を有する旨記載されていることに鑑みて、大麦焼酎蒸留残液の液体分に含まれている脂肪肝抑制作用を有する成分は大麦由来のヘミセルロース成分ではないかと推測し、大麦焼酎蒸留残液の液体分から常法に従ってヘミセルロースB画分を分画し、該画分の脂肪肝抑制作用を検討した。即ち、大麦焼酎蒸留残液の液体分から公知のヘミセルロースB画分の分画方法に従ってヘミセルロースB画分を分画し、該ヘミセルロースB画分を凍結乾燥して得られた粉末にオロチン酸を混和させてラットに投与して実験を行った。その結果、該ラットの肝臓重量、肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、及び肝臓トリグリセリド濃度は基本食の正常値と実質的に同等の値を示し、血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、及び血清リン脂質濃度も基本食の正常値と実質的に同等の値を示し、脂肪肝の発生がほとんど完全に抑制されることが判明した。すなわち、大麦焼酎蒸留残液の液体分から得たヘミセルロースB画分の凍結乾燥粉末は脂肪肝の発生をほとんど完全に抑制することが判った。以上の実験結果から、大麦焼酎蒸留残液の液体分に含まれる脂肪肝抑制に寄与する成分は、そのヘミセルロースB画分中に含まれていることが判明した。これらの事実から、大麦焼酎蒸留残液は脂肪肝抑制に寄与する成分を含有し、該成分は前記大麦焼酎蒸留残液の液体分から抽出したヘミセルロースB画分にあることが判明した。

【0009】上述したように本発明者らは、大麦を原料とする焼酎製造において副成する大麦焼酎蒸留残液を固液分離して液体分を得、該液体分にアルカリを添加してアルカリ可溶性画分を分取し、該アルカリ可溶性画分を酸で中和して中性可溶性画分を得、該中性可溶性画分にエタノールを添加することにより分取した、有機酸、タンパク質、及びヘミセルロースを含有するエタノール不溶性画分からなる組成物が脂肪肝抑制作用を有することを見出した。大麦焼酎蒸留残液についてのこの発見は、今までに全く例のない新事実であり、大麦焼酎蒸留残液を治療目的で食品或いは医薬として使用できるという大麦焼酎蒸留残液の新規な用途を創出するものである。よって、本発明の主たる目的は、大麦焼酎蒸留残液について、食品或いは医薬としての用途を提供することにある。詳細には、本発明は、大麦焼酎蒸留残液から分取した脂肪肝抑制作用を有する組成物及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、従来、飼料及び肥料として使用される以外に用途がほとんどなく、多くの場合、廃棄されていた大麦焼酎蒸留残液について、それを食品或いは医薬として使用する新たな用途を提供するものである。本発明者らは、上記課題を達成すべく、実験を介して鋭意研究を重ねた結果、大麦を原料とする焼酎製造において副成する大麦焼酎蒸留残液を固液分離して液体分を得、該液体分にアルカリを添加してアルカリ可溶性画分を分取し、該アルカリ可溶性画分を酸で中和して中性可溶性画分を得、該中性可溶性画分にエタノールを添加することにより分取したエタノール不溶性画分からなる組成物を得た。該組成物は、有機酸、タンパク質、及びヘミセルロースを含有し、分子量分布が、分子量10万以上が微量、分子量3万乃至10万が3%、分子量1万乃至3万が4%、分子量3000乃至1万が16%、分子量1000乃至3000が51%、分子量1000以下が26%であり、成分組成が、有機酸35±3重量%、タンパク質31±3重量%、及びヘミセルロース28±3重量%であり、酸による加水分解に付して得られた糖組成が、キシロース60乃至70重量%、アラビノース10乃至20重量%、グルコース10乃至15重量%、ガラクトース0乃至3重量%、及びウロン酸0乃至5重量%であることが判明した。さらに該組成物を凍結乾燥に付した場合、白色乃至淡褐色で無味無臭の性状を有することが判明した。そして該組成物は優れた脂肪肝抑制作用を有することが判明した。本発明はこれらの判明した事実に基づくものである。本発明は、大麦焼酎蒸留残液について産業上利用できる新たな用途を提供するものである。即ち、本発明は、大麦焼酎蒸留残液から分画した脂肪肝抑制作用を有する組成物からなる食品及び医薬を提供する。本発明はまた、前記組成物の製造方法を提供する。

【0011】本発明の前記大麦焼酎蒸留残液から分画した脂肪肝抑制作用を有する組成物は、大麦を原料とする焼酎製造において副成する大麦焼酎蒸留残液を固液分離して液体分を得、該液体分にアルカリを添加してアルカリ可溶性画分を分取し、該アルカリ可溶性画分を酸で中和して中性可溶性画分を得、該中性可溶性画分にエタノールを添加することにより分取したエタノール不溶性画分からなり、優れた脂肪肝抑制作用を有するものである。本発明の当該組成物は、大麦焼酎蒸留残液について、従来、全く明らかにされていなかった事実、即ち、該大麦焼酎蒸留残液が脂肪肝抑制作用を有する成分を含有し、該脂肪肝抑制作用を有する成分は該大麦焼酎蒸留残液から分取することが出来、該組成物は食品又は医薬として使用することが出来るものであるという事実を本発明者らが明らかにしたことに基づくものであり、このことは用途の限られていた大麦焼酎蒸留残液について産業上有益な新たな用途をもたらすものである。

【0012】本発明において使用する大麦焼酎蒸留残液

10

20

30

40

50

は、代表的には、大麦又は精白大麦を原料として大麦麴及び蒸麦を製造し、得られた大麦麴及び蒸麦中に含まれるでんぷんを該大麦麴の麴により糖化し、それらを酵母によるアルコール発酵に付して焼酎熟成もろみを得、得られた焼酎熟成もろみを減圧蒸留または常圧蒸留等の単式蒸留装置を用いて蒸留する際に蒸留残渣として副成するもの、即ち、大麦焼酎の蒸留残液を意味する。

【0013】本発明において、大麦焼酎蒸留残液を得るに際して、大麦焼酎の製造に用いる大麦麴は、通常の大麦焼酎製造において行われている製麴条件で製造すればよく、用いる麴菌株としては、一般的に大麦焼酎製造で使用する白麴菌 (*Aspergillus kawachi*) が好ましい。或いは泡盛製造で使用する黒麴菌 (*Aspergillus awamori*) 及び清酒製造等で使用する黄麴 (*Aspergillus oryzae*) などの *Aspergillus* 属の菌株を用いることもできる。また大麦焼酎の製造に用いる酵母は、一般的に焼酎製造の際に使用する各種の焼酎醸造用酵母を使用することができる。

【0014】本発明において、大麦焼酎の製造における蒸留工程で得られた大麦焼酎蒸留残液を固液分離して清澄液を得る第1の工程は、大麦焼酎蒸留残液から原料大麦、あるいは大麦麴由来の水不溶性の発酵残渣等のSS分を除去し、液体分を得ることを目的として行うものである。この第1の工程における当該固液分離は、スクリーンプレス方式やローラープレス方式の固液分離方法によるか、或いはろ過圧搾式の固液分離機を用いて予備分離を行い、次いで遠心分離機、ケイソウ土ろ過装置、セラミックろ過装置、或いはろ過圧搾機等を用いて本発明により実施できる本固液分離処理を行う。第1の工程で得られた前記清澄液にアルカリを添加してアルカリ可溶性画分を分取する第2の工程においては、適当なアルカリを添加することができ、こうしたアルカリとしては、水酸化カルシウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム等を使用することができる。第2の工程で得られたアルカリ可溶性画分を酸で中和処理することにより生成する沈殿を除去して中性可溶性画分を得る第3の工程においては、前記酸として、塩酸、酢酸、クエン酸等の無機酸又は有機酸を使用することができる。第3の工程で得られた中性可溶性画分にエタノールを添加することによりエタノール不溶性画分を分取する第4の工程においては、試薬用または工業用のエタノールを使用することができる。なお、前記第4の工程において得られるエタノール不溶性画分は、有機酸、タンパク質、及びヘミセルロースを含有し、分子量分布が、分子量10万以上が微量、分子量3万乃至10万が3%、分子量1万乃至3万が4%、分子量3000乃至1万が16%、分子量1000乃至3000が51%、分子量1000以下が26%であり、成分組成が、有機酸35±3重量%、タンパク質31±3重量%、及びヘミセルロース28±3重量%であり、酸による加水分解に付して得られた糖組成が、キシロース60乃至70重量

%、アラビノース10乃至20重量%、グルコース10乃至15重量%、ガラクトース0乃至3重量%、及びウロン酸0乃至5重量%であり、さらに該エタノール不溶性画分を凍結乾燥に付した場合、白色乃至淡褐色で無味無臭の性状を有するものである。以下に本発明を完成するにあたり、本発明者らが行った実験について詳述する。本発明はそれらの実験において得られた知見に基づいて完成したものである。

【0015】本発明者らは、上述した報告に鑑みて、大麦焼酎蒸留残液が大麦由来のものであることから、該大麦焼酎蒸留残液が脂肪肝の治療に寄与するのではないかと予測して、実験を介して鋭意検討を行った。すなわち、本発明者らは、大麦焼酎蒸留残液を凍結乾燥して得られた粉末が、脂肪肝抑制効果を有するか否かを明らかにするために以下の実験1を行った。

【0016】以下の実験1に供する目的で大麦焼酎の製造を行った。仕込みの割合は表1に示す通りとした。原料としては、大麦（70%精白）を用いた。

【麴の製造】大麦を40%（w/w）吸水させ、40分間蒸した後、40℃まで放冷し、大麦トンあたり1kgの種麴（白麴菌）を接種し、38℃、RH95%で24時間、32℃、RH92%で20時間保持することにより、大麦麴を製造した。

【蒸麦の製造】大麦を40%（w/w）吸水させ、40分間蒸した後、40℃まで放冷することにより、蒸麦を製造した。

【0017】

【大麦焼酎及び大麦焼酎蒸留残液の製造】1次仕込みでは前述の方法で製造した大麦麴（大麦として3トン）に、水3.6キロリットル及び酵母として焼酎酵母の培養菌体1kg（湿重量）を加えて1次もろみを得、得られた1次もろみを5日間の発酵（1段目の発酵）に付した。次いで、2次仕込みでは、上記1段目の発酵を終えた1次もろみに、水11.4キロリットル、前述の方法で製造した蒸麦（大麦として7トン）を加えて11日間の発酵（2段目の発酵）に付した。発酵温度は1次仕込み、2次仕込みとも25℃とした。上記2段目の発酵を終えた2次もろみを常法により単式蒸留に付し、大麦焼酎10キロリットルと大麦焼酎蒸留残液15キロリットルを得た。得られた大麦焼酎蒸留残液を真空蒸発装置を用いて約3倍まで濃縮して濃縮液を得、得られた濃縮液を真空凍結乾燥機を用いて乾燥し凍結乾燥物を得、得られた凍結乾燥物を以下の実験1に用いた。

【0018】

【実験1】4週齢Wistar系雄性ラット（日本SLC）を1群6匹として、一般的に栄養学的実験を行う際の標準食として使用する基本食を摂取させる基本食群、該基本食に脂肪肝を人為的に発現させる際に一般的に用いられる1%オロチン酸を混合した対照食を与える対照食群、及び該対照食に大麦焼酎蒸留残液の前記凍結乾燥物10%を混合した試験食を摂取させる試験食群の3群に分け、それぞれの群に表2に示す組成の飼料を水道水と共に14日間

自由摂取させて飼育した。飼育期間終了後、14日間飼育後の体重増加量、14日間の飼料摂取量を測定し、ラットを解剖後、心臓から血液を採取し、肝臓を摘出した。採取した血液は遠心分離して血清を得、得られた血清について、常法に従って、血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、及び血清リン脂質濃度を測定し、摘出した肝臓については、その重量、肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、肝臓トリグリセリド濃度、及び肝臓リン脂質濃度を測定した。

【0019】血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、血清リン脂質濃度肝臓重量、肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、及び肝臓トリグリセリド濃度の測定結果を表3に示す。表3に示す結果から以下の事実が判明した。すなわち、肝臓重量は、対照食群において顕著に増加したが、試験食群は基本食群が示す正常値に近似した値を示した。一方、血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、及び血清リン脂質濃度は、対照食群で低下したのに対して、試験食群では基本食群が示す正常値に近似した値を示した。すなわち、脂肪肝を人為的に発現させる1%オロチン酸を含む対照食に大麦焼酎蒸留残液の凍結乾燥物10%を混合した試験食は、脂肪肝の発生を抑制することが判明した。これらの結果から、大麦焼酎蒸留残液は、脂肪肝を抑制する効果を有していることが明らかとなった。

【0020】さらに、本発明者らは、大麦焼酎蒸留残液を遠心分離に付して上清の液体分と沈殿の固体分とを分離し、該液体分と該固体分をそれぞれ別々に凍結乾燥に付して液体分の凍結乾燥粉末及び固体分の凍結乾燥粉末を得、得られた液体分の凍結乾燥粉末及び固体分の凍結乾燥粉末が、それぞれ脂肪肝抑制効果を有するか否かを明らかにするために以下の実験2を行った。

【0021】

【実験2】4週齢Wistar系雄性ラット（日本SLC）を1群6匹として、一般的に栄養学的実験を行う際の標準食として使用する基本食を摂取させる基本食群、該基本食に脂肪肝を人為的に発現させる際に一般的に用いられる1%オロチン酸を混合した対照食を与える対照食群、該対照食に大麦焼酎蒸留残液の凍結乾燥物10%を混合した試験食Aを摂取させる試験食A群、該対照食に該大麦焼酎蒸留残液を遠心分離して得られる液体分の凍結乾燥物を7.3%含む試験食Bを摂取させる試験食B群、及び該対照食に該大麦焼酎蒸留残液を遠心分離して得られる固体分の凍結乾燥物を2.7%含む試験食Cを摂取させる試験食C群、の5群に分け、それぞれの群に表4に示す組成の飼料を水道水と共に14日間自由摂取させて飼育した。なお、上記試験食B群及び試験食C群において、該大麦焼酎蒸留残液を遠心分離して得た液体分及び固体分のそれぞれの凍結乾燥物の各試料中における含量は、試験食A群に

において飼料に混合した大麦焼酎蒸留残液の凍結乾燥物10%中のそれぞれの含量に相当する量とした。飼育期間終了後、14日間飼育後の体重増加量、14日間の飼料摂取量を測定し、ラットを解剖後、心臓から血液を採取し、肝臓を摘出した。採取した血液は遠心分離して血清を得、得られた血清について、常法に従って、血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、及び血清リン脂質濃度を測定し、摘出した肝臓については、その重量、肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、肝臓トリグリセリド濃度、及び肝臓リン脂質濃度を測定した。

【0022】血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、血清リン脂質濃度肝臓重量、肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、及び肝臓トリグリセリド濃度の測定結果を表5に示す。表5に示す結果から以下の事実が判明した。すなわち、肝臓重量は対照食群と試験食C群で増加し、試験食A群及び試験食B群では基本食群の示す正常値に近似した値を示した。肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、及び肝臓トリグリセリド濃度は、対照食群と試験食C群では顕著に増加したが、試験食A群及び試験食B群では基本食群の示す正常値に近似した値を示した。一方、血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、及び血清リン脂質濃度は、対照食群と試験食C群では低下したのに対して、試験食A群及び試験食B群は基本食群の示す正常値に近似した値を示した。すなわち、脂肪肝を人為的に発現させるオロチン酸を含む対照食に大麦焼酎蒸留残液の凍結乾燥物を混合した試験食A群と該対照食に該大麦焼酎蒸留残液を遠心分離して得た液体分の凍結乾燥物を混合した試験食B群においては脂肪肝が顕著に抑制された。一方、該対照食に該大麦焼酎蒸留残液を遠心分離して得た固体分の凍結乾燥物を混合した試験食C群においては脂肪肝が全く抑制されないことが明らかとなった。以上の実験結果から、大麦焼酎蒸留残液は脂肪肝抑制に寄与する成分を含有し、該成分はその液体分中に含まれていることが判明した。

【0023】そこで、どのような製造方法で得られた大麦焼酎蒸留残液において最も脂肪肝抑制作用が認められるかを明らかにするために、麴歩合の異なる製造方法により得られた大麦焼酎蒸留残液を用いて、以下の実験3を行った。

【0024】以下の実験3に供する目的で、麴歩合を33%、66%、及び100%としたそれぞれの場合について大麦焼酎の製造を行った。原料としては、大麦(70%精白)を用いた。

【麴の製造】大麦を40%(W/W)吸水させ、40分間蒸した後、40℃まで放冷し、大麦トンあたり1kgの種麴(白麴菌)を接種し、38℃、RH95%で24時間、32℃、RH92%で20時間保持することにより、大麦麴を製造した。

【蒸麦の製造】大麦を40%(W/W)吸水させ、40分間蒸した後、40℃まで放冷することにより、蒸麦を製造した。【0025】

【麴歩合を33%とした場合の大麦焼酎蒸留残液の取得】1次仕込みでは前記方法で製造した大麦麴(大麦として3トン)に、水3.6キロリットル及び酵母として焼酎酵母の培養菌体1kg(湿重量)を加えて1次もろみを得、得られた1次もろみを5日間の発酵(1段目の発酵)に付した。次いで、2次仕込みでは、上記1段目の発酵を終えた1次もろみに、水11.4キロリットル、前記方法で製造した蒸麦(大麦として6トン)を加えて11日間の発酵(2段目の発酵)に付した。発酵温度は1次仕込み、2次仕込みとも25℃とした。上記2段目の発酵を終えた2次もろみを常法により単式蒸留に付し、麴歩合33%の大麦焼酎10キロリットルと麴歩合33%の大麦焼酎蒸留残液15キロリットルを得た。

【0026】

【麴歩合を66%とした場合の大麦焼酎蒸留残液の取得】1次仕込みでは前記方法で製造した大麦麴(大麦として3トン)に、水3.6キロリットル及び酵母として焼酎酵母の培養菌体1kg(湿重量)を加えて1次もろみを得、得られた1次もろみを5日間の発酵(1段目の発酵)に付した。次いで、2次仕込みでは、上記1段目の発酵を終えた1次もろみに、水11.4キロリットル、前記方法で製造した蒸麦(大麦として3トン)と前記方法で製造した大麦麴(大麦として3トン)とを加えて11日間の発酵(2段目の発酵)に付した。発酵温度は1次仕込み、2次仕込みとも25℃とした。上記2段目の発酵を終えた2次もろみを常法により単式蒸留に付し、麴歩合66%の大麦焼酎10キロリットルと麴歩合66%の大麦焼酎蒸留残液15キロリットルを得た。

【0027】

【麴歩合100%とした場合の大麦焼酎蒸留残液の取得】1次仕込みでは前記方法で製造した大麦麴(大麦として3トン)に、水3.6キロリットル及び酵母として焼酎酵母の培養菌体1kg(湿重量)を加えて1次もろみを得、得られた1次もろみを5日間の発酵(1段目の発酵)に付した。次いで、2次仕込みでは、上記1段目の発酵を終えた1次もろみに、水11.4キロリットル、前記方法で製造した大麦麴(大麦として6トン)とを加えて11日間の発酵(2段目の発酵)に付した。発酵温度は1次仕込み、2次仕込みとも25℃とした。上記2段目の発酵を終えた2次もろみを常法により単式蒸留に付し、麴歩合100%の大麦焼酎10キロリットルと麴歩合100%の大麦焼酎蒸留残液15キロリットルを得た。以上、麴歩合を33%、66%、及び100%としたそれぞれの場合について、大麦焼酎の製造を行い、得られたそれぞれの大麦焼酎蒸留残液を用いて以下の実験3を行った。

【0028】

【実験3】4週齢Wistar系雄性ラット(日本SLC)を1

群6匹として、一般的に栄養学的実験を行う際の標準食として使用する基本食を摂取させる基本食群、該基本食に脂肪肝を人為的に発現させる際に一般的に用いられる1%オロチン酸を混合した対照食を与える対照食群、該対照食に麴歩合33%で製造した大麦焼酎蒸留残液を遠心分離して得た液体分の凍結乾燥物10%を混合した試験食Aを摂取させる試験食A群、該対照食に麴歩合66%で製造した大麦焼酎蒸留残液を遠心分離して得た液体分の凍結乾燥物10%を混合した試験食Bを摂取させる試験食B群、及び該対照食に麴歩合100%で製造した大麦焼酎蒸留残液を遠心分離して得た液体分の凍結乾燥物10%を混合した試験食Cを摂取させる試験食C群の5群に分け、それぞれの群に表6に示す組成の飼料を水道水と共に14日間自由摂取させて飼育した。飼育期間終了後、14日間飼育後の体重増加量、14日間の飼料摂取量を測定し、ラットを解剖後、心臓から血液を採取し、肝臓を摘出した。採取した血液は遠心分離して血清を得、得られた血清について、常法に従って、血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、及び血清リン脂質濃度を測定し、摘出した肝臓については、その重量、肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、肝臓トリグリセリド濃度、及び肝臓リン脂質濃度を測定した。

【0029】血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、血清リン脂質濃度肝臓重量、肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、及び肝臓トリグリセリド濃度の測定結果を表7に示す。表7に示す結果から以下の事実が判明した。すなわち、肝臓重量、肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、及び肝臓トリグリセリド濃度は、試験食C群、試験食B群、試験食A群の順に基本食が示す正常値と実質的に同等の値か若しくはそれに近似する値を示した。特に試験食C群は、基本食が示す正常値と実質的に同等の値を示した。また、血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、及び血清リン脂質濃度も、試験食C群、試験食B群、試験食A群の順に基本食が示す正常値と同等の値か若しくはそれに近似する値を示した。特に試験食C群は、基本食が示す正常値と実質的に同等の値を示した。これらの結果から、脂肪肝を人為的に発現させるオロチン酸を含む対照食に上述したように異なる麴歩合での大麦焼酎製造において得られた大麦焼酎蒸留残液の液体分の凍結乾燥物を混合した場合、高い麴歩合で得られた大麦焼酎蒸留残液から得られた液体分の凍結乾燥物ほど、脂肪肝を抑制する作用が強いことが明らかとなった。

【0030】そこで、大麦焼酎蒸留残液から得られた液体分に含まれるどのような成分に脂肪肝抑制効果が認められるかを明らかにするために以下の実験4を行った。すなわち、大麦焼酎蒸留残液から得られた液体分に含まれている脂肪肝抑制作用を有する成分は大麦由来のヘミ

セルロース成分ではないかと推測し、大麦焼酎蒸留残液から得られた液体分から常法に従って以下に示すヘミセルロースB画分を分画し、該画分の脂肪肝抑制作用を検討した。

【大麦焼酎蒸留残液液体分からのヘミセルロースB画分の取得】以下の実験4に供する目的で、大麦焼酎蒸留残液から得られた液体分から常法に従って以下に示すヘミセルロースB画分を分画した。即ち、大麦焼酎蒸留残液を8000rpm,10minの条件で遠心分離して大麦焼酎蒸留残液の液体分5Lを得、該大麦焼酎蒸留残液の液体分5Lに終濃度が2(wt/vol)%になるように水酸化カルシウムを加え、これを攪拌しながら60°Cで2時間保持し、1N塩酸を用いてpH7に調整後、8000rpm,10minの条件で遠心分離して液体分を得、得られた液体分に4倍容量のエタノールを加え、8000rpm,10minの条件で遠心分離してエタノール不溶性画分を分取し、該エタノール不溶性画分を凍結乾燥に付すことによりヘミセルロースB画分62gを得、該ヘミセルロースB画分を以下の実験4に用いた。

【実験4】4週齢Wistar系雄性ラット(日本SLC)を1群6匹として、一般的に栄養学的実験を行う際の標準食として使用する基本食を摂取させる基本食群、該基本食に脂肪肝を人為的に発現させる際に一般的に用いられる1%オロチン酸を混合した対照食を与える対照食群、該対照食に該大麦焼酎蒸留残液液体分の凍結乾燥物を10%含む試験食Aを摂取させる試験食A群、及び該対照食に大麦焼酎蒸留残液液体分から得たヘミセルロースB画分の凍結乾燥物10%を混合した試験食Bを摂取させる試験食B群の4群に分け、それぞれの群に表8に示す組成の飼料を水道水と共に14日間自由摂取させて飼育した。飼育期間終了後、14日間飼育後の体重増加量、14日間の飼料摂取量を測定し、ラットを解剖後、心臓から血液を採取し、肝臓を摘出した。採取した血液は遠心分離して血清を得、得られた血清について、常法に従って、血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、及び血清リン脂質濃度を測定し、摘出した肝臓については、その重量、肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、肝臓トリグリセリド濃度、及び肝臓リン脂質濃度を測定した。

【0031】血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、血清リン脂質濃度肝臓重量、肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、及び肝臓トリグリセリド濃度の測定結果を表9に示す。表9に示す結果から以下の事実が判明した。肝臓重量は対照食群で増加し、試験食群では基本食の正常値と実質的に同等の値を示した。肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、及び肝臓トリグリセリド濃度は、対照食群では顕著に増加したが、試験食群では基本食の正常値と実質的に同等の値、又は該正常値よりも低い値を示した。一方、血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、及

び血清リン脂質濃度は、対照食群が低下したのに対して、試験食群は基本食の正常値と実質的に同等の値を示した。すなわち、脂肪肝を人為的に発現させるオロチン酸を含む対照食に該大麦焼酎蒸留残液液体分から得たヘミセルロースB画分の凍結乾燥物を混合した試験食群においては脂肪肝が完全に抑制された。以上の実験結果から、大麦焼酎蒸留残液液体分に含まれる脂肪肝抑制に寄与する成分は、そのヘミセルロースB画分中に含まれていることが判明した。

【0032】そこで脂肪肝抑制効果を有することが判明した大麦焼酎蒸留残液液体分のヘミセルロースB画分の成分組成を下記の方法により測定した。

【ヘミセルロースB画分の成分組成の分析】前記ヘミセルロースB画分の凍結乾燥物は、該凍結乾燥物を得るに際して、上述したように液体分に2(wt/vol)% 水酸化カルシウムを添加処理した後、1N塩酸を用いてpH7に調整するため、この中和処理の際に生成した塩を含有する。そこで、前記ヘミセルロースB画分の凍結乾燥物の水溶液を得、該水溶液を脱塩処理に付した後、有機酸については常法のHPLC法、タンパク質についてはケルダール法、ヘミセルロースについてはP.J. Van Soestらの方法[Proc. Nutr. Soc., 32, 123(1973)]、水分については常圧加熱乾燥法によりそれぞれ測定した。前記ヘミセルロースB画分の成分組成の分析結果を表10に示す。表10に示した結果から明らかなように、前記ヘミセルロースB画分は、有機酸 35 ± 3 重量%、タンパク質 31 ± 3 重量%、及びヘミセルロース 28 ± 3 重量%を含有することが明らかとなった。以上のことから、本発明の前記ヘミセルロースB画分からなる組成物は、ヘミセルロースと同程度、若しくはそれ以上の量の有機酸を含有することが判明した。なお、従来公知の肝機能改善作用を有する水溶性多糖類を主たる成分とする組成物、即ち、特開平4-360835号公報に記載のアルコール性肝障害軽減物質、特開平3-285653号公報に記載の脂質代謝改善物、特開平1-242530号公報に記載のヘミセルロース、特開平5-43470号公報に記載のヘミセルロース部分分解物、特開平7-147934号公報及び特開平9-224608号公報に記載のキシログルカン及びその酵素分解物は、これら公報の記載内容からしていずれも有機酸を全く含有しないものである。この点で、本発明の前記ヘミセルロースB画分からなる組成物は、従来公知の肝機能改善作用を有する水溶性多糖類を主たる成分とする組成物とは明らかに異なるものであることは明白である。ところで、上述のように、前記成分組成を測定するに際しては脱塩処理に付した後のヘミセルロースB画分を試料に使用したが、同試料を用いて前記実験4と同様の試験を行ったところ、脱塩処理に付す前のヘミセルロースB画分を用いた前記実験4の場合と同様に優れた脂肪肝抑制効果が認められた。

【0033】また、脂肪肝抑制効果を有することが判明した大麦焼酎蒸留残液液体分のヘミセルロースB画分に

含まれるヘミセルロースについてその糖組成を下記の方法により測定した。

【0034】

【ヘミセルロースB画分に含まれるヘミセルロースの糖組成の分析】前記実験4において使用した大麦焼酎蒸留残液液体分から得たヘミセルロースB画分の凍結乾燥物0.05gにイオン交換水1mlを加えて溶解し、これに濃塩酸200 μ lを加えて、95°C、4時間の条件で加水分解を行い、0.80 μ mのメンブランフィルターでろ過してろ液を得、該ろ液を高速液体クロマトグラフに注入して、該ヘミセルロースB画分に含まれるヘミセルロースの糖組成を求めた。高速液体クロマトグラフ分析は、Waters製Waters600を用い、検出器に昭和電工株式会社製差屈折計RI-71を使用し、カラムはBioRad社製Aminex HPX-87H(300mm \times 7.8mm)を使用した。カラム温度は60°Cとし、移動相には5mM硫酸を用い、流量は0.5ml/min、試料注入量は20 μ lとした。

【0035】前記実験4において使用した大麦焼酎蒸留残液液体分から得たヘミセルロースB画分に含まれるヘミセルロースの糖組成の分析結果を表11に示す。表11に示した結果から明らかなように、本発明の大麦焼酎蒸留残液液体分から得たヘミセルロースB画分に含まれるヘミセルロースの糖組成は、キシロース60乃至70重量%、アラビノース10乃至20重量%、グルコース10乃至15重量%を含有し、さらにガラクトース0乃至3重量%及びウロン酸0乃至5重量%であった。また、キシロース含量に対するアラビノース含量の比は0.15乃至0.3であった。一方、従来公知の肝機能改善作用を有する水溶性多糖類を主たる成分とする組成物の糖組成に関しては以下のことが知られている。即ち、特開平4-360835号公報には、アラビノキシランを有効成分とするアルコール性肝障害軽減物質の糖組成は、キシロース25乃至45重量%、アラビノース20乃至35重量%、グルコース1乃至10重量%、ウロン酸1乃至7重量%、ガラクトース0.5乃至3重量%、マンノース(微量)である旨記載されている。また、特開平3-285653号公報には、穀物ガム質を有効成分とする脂質代謝改善物の糖組成は、キシロース2乃至15重量%、アラビノース2乃至15重量%、グルコース70重量%以上、ウロン酸微量、ガラクトース微量、マンノース微量である旨記載されている。また、肝機能改善作用の有無については不明である従来公知の水溶性多糖類を主たる成分とする組成物の糖組成に関しても以下のことが知られている。即ち、特開平5-112455号公報には、アラビノキシランを主成分とする大腸癌抑制剤の糖組成は、キシロース25乃至45重量%、アラビノース20乃至35重量%、グルコース1乃至10重量%以上、ウロン酸1乃至7重量%以上、ガラクトース0.5乃至3重量%以上、マンノース微量である旨記載されている。特開平10-237107号公報には、イネ科植物細胞壁由来のアラビノキシランを主な成分とする乳化力の優れた水溶性多糖類の糖組成は、キシロース/アラビ

ノース重量比が2.1/1乃至1.9/1である旨記載されている。特開平9-23895号公報には、水溶性多糖体を主成分とする免疫力増強物質の糖組成は、キシロース54重量%、アラビノース22重量%、グルコース6重量%、ウロン酸1乃至7重量%、ガラクトース5重量%、マンノース8重量%、その他の糖5重量%、又はキシロース48重量%、アラビノース26重量%、グルコース6重量%、ガラクトース7重量%、マンノース9重量%、その他の糖4重量%である旨記載されている。

【0036】以上述べたことから明らかなように、本発明の大麦焼酎蒸留残液液体分から得た脂肪肝抑制作用を有する組成物に含まれる上記糖組成を有するヘミセルロースは、従来の各種穀物から得られるそれぞれの水溶性多糖類の糖組成に比べてキシロースの含有割合が極めて高く、該各種穀物から得られるそれぞれの水溶性多糖類とは明らかに異なる糖組成を有していることが判明した。ところで、特開平6-217761号公報には、水溶性アラビノキシランを有効成分とする腸内有用菌増殖促進剤の糖組成は、キシロース:アラビノースの比率が1:0.32と記載されており、この値は上述した本発明の大麦焼酎蒸留残液液体分から得た脂肪肝抑制作用を有する組成物に含まれるヘミセルロースのキシロース:アラビノースの比率1:0.15乃至1:0.3と近似するものである。そこで、前記ヘミセルロースB画分の分子量分布を測定し、該分子量分布を前記腸内有用菌増殖促進剤の分子量分布と比較した。

【0037】

【ヘミセルロースB画分の分子量分布の測定】昭和電工株式会社製のShodex standard P-82（分子量1300乃至160000）、及びマルトリオース（分子量504）から成る分子量標準品をそれぞれ別々に0.1mol/L硝酸ナトリウム溶液に溶解して0.05W/V濃度の標準液を得、該標準液を高速液体クロマトグラフに注入して検量線を作成した。次に、前記実験4において使用した大麦焼酎蒸留残液液体分から得たヘミセルロースB画分の凍結乾燥物0.02gを用意し、これに0.1mol/L硝酸ナトリウム溶液10mlを加え、室温で一晩放置した後、孔径0.45μmのメンブランフィルターでろ過してろ液を得、該ろ液を高速液体クロマトグラフに注入して、システムインストルメンツ株式会社製480データステーションGPCプログラムを用いて分子量分布を求めた。高速液体クロマトグラフ分析は、昭和電工株式会社製Shodex GPC SYSTEM-21を用い、検出器に昭和電工株式会社製示差屈折計RI-715を使用し、カラムは東ソー株式会社製TSKgelQMPWL（φ7.8mm×300mm）を2本連結して使用した。カラム温度は40℃とし、移動相には0.1mol/L硝酸ナトリウム溶液を用い、流量は1.0ml/min、試料注入量は100μlとした。

【0038】前記ヘミセルロースB画分の分子量分布の測定結果を表12に示す。表12に示した結果から明らかなように、該ヘミセルロースB画分は、分子量10万以上が

微量、分子量3万乃至10万が3%、分子量1万乃至3万が4%、分子量3000乃至1万が16%、分子量1000乃至3000が51%、分子量1000以下が26%である分子量分布を有するものである。一方、従来公知の肝機能改善作用を有する水溶性多糖類を主たる成分とする組成物の分子量に関しては以下のことが記載されている。即ち、特開平4-360835号公報には、アラビノキシランを有効成分とするアルコール性肝障害軽減物質は重量平均分子量が約10万以上である旨記載されており、特開平3-285653号公報には、穀物ガム質を有効成分とする脂質代謝改善物は重量平均分子量が10万乃至100万である旨記載されている。また、特開平5-112455号公報には、アラビノキシランを主成分とする大腸癌抑制剤は、重量平均分子量が約10万以上であると記載されており、特開平10-237107号公報には、イネ科植物細胞壁由来のアラビノキシランを主な成分とする乳化力の優れた水溶性多糖類は、重量平均分子量が1万乃至100万であると記載されている。更に特開平9-23895号公報には、水溶性多糖体を主成分とする免疫力増強物質は平均分子量が60万または65万であると記載されている。

【0039】以上述べたことから明らかなように、本発明の大麦焼酎蒸留残液液体分から得た、有機酸、タンパク質、及びヘミセルロースを含有するヘミセルロースB画分は、分子量1000乃至3000を主たる成分とするものであり（表12参照）、該ヘミセルロースB画分は、上述の特開平4-360835号公報、特開平3-285653号公報、特開平5-112455号公報及び特開平10-237107号公報に記載のそれぞれの水溶性多糖類に比べて明らかに小さい分子量のものである。そして該ヘミセルロースB画分は該ヘミセルロースと同程度又はそれ以上の量の有機酸及びタンパク質を含有する。このことから、該ヘミセルロースB画分は前記各公報に記載のそれぞれの水溶性多糖類とは明らかに別異のものであることは明白である。なお、単なる「分子量分布」の観点では、特開平6-217761号公報に記載の水溶性アラビノキシランを有効成分とする腸内有用菌増殖促進剤は分子量が1500乃至7000であり、当該分子量範囲1500乃至7000は本発明の組成物の主たる成分である分子量範囲1000乃至3000と一部重複するかのようにも思える。しかしながら、前記特開平6-217761号公報に記載の腸内有用菌増殖促進剤は本発明の組成物のように特に有機酸は全く含有しない水溶性アラビノキシランを主たる成分とする水溶性多糖類である。一方、該ヘミセルロースB画分は、ヘミセルロースと同程度又はそれ以上の有機酸及びタンパク質を含有する組成物である。この点で前記腸内有用菌増殖促進剤の分子量1500乃至7000と、該ヘミセルロースB画分の分子量範囲1000乃至3000を単純に比較することはできない。そして、後述の試験例2において明らかなように、本発明の前記ヘミセルロースB画分からなる組成物が有する脂肪肝抑制効果は、前記特開平6-217761号公報に記載の腸内有用菌増殖

促進剤が有する脂肪肝抑制効果と比較して極めて高い。このことから前記へミセルロース画分は、該腸内有用菌増殖促進剤とは明らかに別異のものである。以上のことから、本発明において大麦焼酎蒸留残液液体分から得られる、有機酸、タンパク質、及びへミセルロースを含有する脂肪肝抑制作用を有する組成物は、上述した公報に記載の穀物由来の水溶性多糖類とは、成分組成、糖組成、分子量分布及び脂肪肝抑制効果の観点からして明らかに区別される別異のものであることが判明した。

【発明の実施の形態】

【0040】

【実施例】以下に実施例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例によって何ら限定されるものではない。

【0041】以下の実施例に供する目的で、麴歩合が100%の大麦焼酎の製造を行った。原料としては、大麦（70%精白）を用いた。

【麴の製造】：大麦を40%(w/w)吸水させ、40分間蒸した後、40℃まで放冷し、大麦トンあたり1kgの種麴（白麴菌）を接種し、38℃、RH95%で24時間、32℃、RH92%で20時間保持することにより、大麦麴を製造した。

【0042】

【大麦焼酎及び大麦焼酎蒸留残液の製造】：1次仕込みでは前記方法で製造した大麦麴（大麦として3トン）に、水3.6キロリットル及び酵母として焼酎酵母の培養菌体1kg（湿重量）を加えて1次もろみを得、得られた1次もろみを5日間の発酵（1段目の発酵）に付した。次いで、2次仕込みでは、上記1段目の発酵を終えた1次もろみに、水11.4キロリットル、前記方法で製造した大麦麴（大麦として6トン）を加えて11日間の発酵（2段目の発酵）に付した。発酵温度は1次仕込み、2次仕込みとも25℃とした。上記2段目の発酵を終えた2次もろみを常法により単式蒸留に付し、麴歩合100%の大麦焼酎10キロリットルと麴歩合100%の大麦焼酎蒸留残液15キロリットルを得た。得られた大麦焼酎蒸留残液を以下の実施例に用いた。

【0043】

【実施例1】大麦焼酎製造の蒸留工程で得られた前記大麦焼酎蒸留残液を8000rpm、10minの条件で遠心分離して大麦焼酎蒸留残液液体分5Lを得、該大麦焼酎蒸留残液液体分5Lに終濃度が2(wt/vol)%になるように水酸化カルシウムを加え、これを攪拌しながら60℃で2時間保持し、1N塩酸を用いてpH7に調整後、8000rpm、10minの条件で遠心分離して液体分を得、得られた液体分に4倍容量のエタノールを加え、8000rpm、10minの条件で遠心分離してエタノール不溶性画分を分取し、該エタノール不溶性画分を真空凍結乾燥機を用いて凍結乾燥に付し、得られた凍結乾燥物62gを粉碎したところ白色乃至淡褐色で無味無臭の性状を有する組成物が得られた。該組成物は、分子量分布が、分子量10万以上が微量、分子量3万

乃至10万が3%、分子量1万乃至3万が4%、分子量3000乃至1万が16%、分子量1000乃至3000が51%、分子量1000以下が26%であり、成分組成が、有機酸35±3重量%、タンパク質31±3重量%、及びへミセルロース28±3重量%であり、酸による加水分解に付して得られた糖組成が、キシロース60乃至70重量%、アラビノース10乃至20重量%、グルコース10乃至15重量%、ガラクトース0乃至3重量%、及びウロン酸0乃至5重量%であることが判明した。

【0044】実施例1で得られた本発明の組成物を以下の試験例1に供し、該組成物の脂肪肝抑制作用を評価した。

【試験例1】本発明の組成物が有するオロチン酸投与による脂肪肝に対する抑制効果を明らかにするために以下の試験例1を行った。即ち、4週齢Wistar系雄性ラット（日本S L C）を1群6匹として、一般的に栄養学的実験を行う際の標準食として使用する基本食を摂取させる基本食群、該基本食に脂肪肝を人為的に発現させる際に一般的に用いられる1%オロチン酸を混合した対照食を与える対照食群、該対照食に本発明の組成物2%を混合した試験食を摂取させる試験食群、の3群に分け、それぞれの群に表13に示す組成の飼料を水道水と共に14日間自由摂取させて飼育した。飼育期間終了後、14日間飼育後の体重増加量、14日間の飼料摂取量を測定し、ラットを解剖後、心臓から血液を採取し、肝臓を摘出した。採取した血液は遠心分離して血清を得、得られた血清について、常法に従って、血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、及び血清リン脂質濃度を測定し、摘出した肝臓については、その重量、肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、肝臓トリグリセリド濃度、及び肝臓リン脂質濃度を測定した。

【0045】

【評価1】血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、血清リン脂質濃度肝臓重量、肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、及び肝臓トリグリセリド濃度の測定結果を表14に示す。表14に示す結果から以下の事実が判明した。肝臓重量は対照食群で増加し、試験食群では基本食の正常値と実質的に同等の値を示した。肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、及び肝臓トリグリセリド濃度は、対照食群では顕著に増加したが、試験食群では基本食の正常値と実質的に同等の値、又は該正常値よりも低い値を示した。一方、血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、及び血清リン脂質濃度は、対照食群が低下したのに対して、試験食群は基本食の正常値と実質的に同等の値を示した。すなわち、脂肪肝を人為的に発現させるオロチン酸を含む対照食に該大麦焼酎蒸留残液液体分から得た本発明の組成物を混合した試験食群においては脂肪肝が完全に抑制された。この結果から、脂肪肝を人為的に発現

させるオロチン酸を含む対照食に本発明の組成物を混合した試験食群においては、オロチン酸を含まない前記基本食群との違いを見出すことが困難なほど脂肪肝が完全に抑制されていることが明らかとなった。

【0046】以上、試験例1の結果から明らかなように、本発明の大麦焼酎蒸留残液から得られる、有機酸、タンパク質及びヘミセルロースを含有する脂肪肝抑制作用を有する組成物は、オロチン酸投与による脂肪肝を完全に抑制することが判明した。

【0047】本発明の組成物のオロチン酸投与による脂肪肝に対する抑制効果と、従来公知の脂肪肝改善作用を有する水溶性多糖類のオロチン酸投与による脂肪肝に対する抑制効果とを比較するために以下の試験例2を行った。まず、従来公知の脂肪肝改善作用を有する各種の水溶性多糖類を下記の方法に従って調製した。

【0048】

【水溶性多糖類の調製】1. 脂肪肝抑制物質（特開平1-242530号公報）の調製

特開平1-242530号公報に記載の小麦フスマヘミセルロースからなる脂肪肝抑制物質を以下の方法で調製した。即ち、市販の小麦フスマを蒸留水にて攪拌洗浄後、30メッシュにて篩別して調製小麦フスマを得、該調製小麦フスマ3kgに、2%の水酸化カルシウムを添加した30Lの水を加え、80℃で5時間加熱して抽出液を得、該抽出液を5000rpm、10分の条件で遠心分離して液体分を得、該液体分を硫酸を用いてpH7に調整後、濾過脱色し、分画分子量10万の限外濾過膜を用いて分子量10万以下の画分を除去して脱塩濃縮後、凍結乾燥して小麦フスマヘミセルロースからなる脂肪肝抑制物質171gを得た。

2. アルコール性肝障害軽減物質（特開平4-360835号公報）の調製

特開平4-360835号公報に記載の米糠由来のアラビノキシランを有効成分とするアルコール性肝障害軽減物質を以下の方法で調製した。即ち、脱脂米糠10kgに、約90℃の熱水50Lと熱安定性アミラーゼ100gを加え、ミキサーで攪拌後、糊化して水溶液中に遊離した澱粉を5000rpm、10分の条件で遠心分離し残渣を得、該残渣5kgに2%水酸化カルシウム溶液2.5Lを加え、60℃で2時間攪拌抽出して抽出液を得、該抽出液に塩酸を加えてpH7に調整後、5000rpm、10分、次に7200rpm、10分の条件で遠心分離を行い分離液を得、該分離液を分画分子量10万の限外濾過膜を用いて分子量10万以下の画分を除去して脱塩濃縮後、凍結乾燥してアラビノキシランを有効成分とするアルコール性肝障害軽減物質327gを得た。

3. アルコール性脂肪肝抑制物質（特開平5-43470号公報）の調製

特開平5-43470号公報に記載のトウモロコシフスマから得られたヘミセルロースの部分分解物を主成分とするアルコール性脂肪肝抑制物質として「セルエース」（商品名、日本食品化工株式会社製）をそのまま使用した。

10

20

30

40

50

4. 脂質代謝改善物（特開平3-285653号公報）の調製
特開平3-285653号公報に記載の大麦由来β-グルカン主成分とする脂質代謝改善物を以下の方法で調製した。即ち、精白大麦粉（精白歩留73%）6kgに蒸留水30Lを加え、炭酸ナトリウム20%溶液を添加してpH10に調整後、45℃にて30分間攪拌抽出して抽出液を得、該抽出液を6000rpm、10分の条件で遠心分離して液体分1及び残渣を回収し、該残渣は前記方法を用いてさらに2回抽出して液体分2を得、前記液体分1に該液体分2を加えて抽出液を得、該抽出液に2M塩酸を加えpH4.5に調整し、17000G、10分の条件で遠心分離を行い上澄液を得、該上澄液をロータリーエバポレーターを用いて1/5量まで減圧濃縮後、4倍量のエタノールを加えて固体分を得、該固体分をエタノール10Lで洗浄し、通風乾燥後、粉碎して大麦由来β-グルカン主成分とする脂質代謝改善物165gを得た。

5. 腸内有用菌増殖促進剤（特開平6-217761号公報）の調製

特開平6-217761号公報に記載の小麦フスマ由来の水溶性アラビノキシランを有効成分とする腸内有用菌増殖促進剤を以下の方法で調製した。即ち、小麦フスマ4kgを水洗して水洗小麦フスマを得、該水洗小麦フスマ5kgに水10Lを加えて混合後、120℃、2.1気圧で10分間加熱処理後、温度を50℃にして、植物細胞壁分解酵素（商品名「セルラーゼオノズカRS」、株式会社ヤクルト本社製）10gを加えて、10分間保持後、直ちに煮沸して酵素を失活させ、10000G、10分の条件で遠心分離を行い液体分を得、該液体分液を凍結乾燥して小麦フスマ由来の水溶性アラビノキシランを有効成分とする腸内有用菌増殖促進剤622gを得た。

【0049】

【試験例2】4週齢Wistar系雄性ラット（日本SLC）を1群6匹として、一般的に栄養学的実験を行う際の標準食として使用する基本食を摂取させる基本食群、該基本食に脂肪肝を人為的に発現させる際に一般的に用いられる1%オロチン酸を混合した対照食を与える対照食群、該対照食に本発明の組成物2%を混合した試験食を摂取させる試験食群、該対照食に特開平1-242530号公報に記載の前記脂肪肝抑制物質2%を混合した比較食Aを摂取させる比較食A群、該対照食に特開平4-360835号公報に記載の前記アルコール性肝障害軽減物質2%を混合した比較食Bを摂取させる比較食B群、該対照食に特開平5-43470号公報に記載のアルコール性脂肪肝抑制物質2%を混合した比較食Cを摂取させる比較食C群、該対照食に特開平3-285653号公報に記載の前記脂質代謝改善物2%を混合した比較食Dを摂取させる比較食D群、該対照食に特開平6-217761号公報に記載の前記腸内有用菌増殖促進剤2%を混合した比較食を摂取させる比較食E群、の8群に分け、それぞれの群に表15に示す組成の飼料を水道水と共に14日間自由摂取させて飼育した。飼育期間終了後、14

日間飼育後の体重増加量、14日間の飼料摂取量を測定し、ラットを解剖後、心臓から血液を採取し、肝臓を摘出した。採取した血液は遠心分離して血清を得、得られた血清について、常法に従って、血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、及び血清リン脂質濃度を測定し、摘出した肝臓については、その重量、肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、肝臓トリグリセリド濃度、及び肝臓リン脂質濃度を測定した。

【0050】

【評価2】血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、血清リン脂質濃度肝臓重量、肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、及び肝臓トリグリセリド濃度の測定結果を表16に示す。表16に示す結果から以下の事実が判明した。肝臓重量は試験食群では基本食の正常値と実質的に同等の値を示したのに対して、比較食A群乃至比較食E群はいずれも基本食の正常値と実質的に同等の値を示さなかった。肝臓総脂質濃度、肝臓コレステロール濃度、及び肝臓トリグリセリド濃度は、試験食群では基本食の正常値と実質的に同等の値、又は該正常値よりも低い値を示したが、比較食A群乃至比較食E群はいずれも基本食の正常値と実質的に同等の値を示さなかった。一方、血清総コレステロール濃度、血清HDL-コレステロール濃度、血清トリグリセリド濃度、及び血清リン脂質濃度は、試験食群は基本食の正常値と実質的に同等の値を示したのに対して、比較食A群乃至比較食E群はいずれも基本食の正常値と実質的に同等の値を示さなかった。すなわち、脂肪肝を人為的に発現させるオロチン酸を含む対照食に該大麦焼酎蒸留残液液体分から得た本発明の組成物を混合した試験食群が脂肪肝を完全に抑制したのに対して、公知の脂肪肝改善作用を有する水溶性多糖類はいずれも脂肪肝を完全に抑制するには至らなかった。上記結果から、本発明の組成物は、従来公知の脂肪肝改善作用を有する各種の水溶性多糖類よりも明らかに優れた脂肪肝抑

10

20

30

制作用を有する脂肪肝抑制作用を有する組成物であることが判明した。

【0051】

【発明の効果】以上、詳述したように本発明の大麦を原料とする焼酎製造において副成する大麦焼酎蒸留残液を固液分離して液体分を得、該液体分にアルカリを添加してアルカリ可溶性画分を分取し、該アルカリ可溶性画分を酸で中和して中性可溶性画分を得、該中性可溶性画分にエタノールを添加することにより分取した、有機酸、タンパク質、及びヘミセルロースを含有するエタノール不溶性画分からなる組成物を用いた場合、脂肪肝の著しい抑制効果を得ることが出来る。

【0052】

【表1】

	1次	2次	計
大麦類	3 t		3 t
蒸 麦		7 t	7 t
湯 水	3.6 kL	11.4 kL	15.0 kL

【0053】

【表2】

	基本食群	対照食群	試験食群
カ ゼ イ ン	25	25	25
ミ ネ ラ ル 混 合 物	3.5	3.5	3.5
ビ タ ミ ン 混 合 物	1	1	1
大 豆 油	1	1	1
セ ル ロ ー ス	3	3	3
オ ロ チ ン 酸	—	1	1
大 麦 焼 酎 蒸 留 残 液 凍 結 乾 燥 物	—	—	10
ス ク ロ ー ス	66.5	65.5	55.5

(単位：%)

【0054】

【表3】

		基本食群	対照食群	試験食群
血清	総コレステロール (mg/100ml)	79.7±4.4	52.2±4.0	62.5±3.7
	HDL-コレステロール (mg/100ml)	67.0±1.4	42.2±2.2	54.7±3.0
	トリグリセリド (mg/100ml)	130.2±12.0	39.3±4.3	74.8±6.1
	リン脂質 (mg/100ml)	207±4.2	128±5.3	181±5.1
肝臓	総脂質 (mg/g of liver)	108.5±8.3	330.0±10.5	253±12.8
	コレステロール (mg/g of liver)	3.69±0.19	7.98±0.70	4.62±0.51
	トリグリセリド (mg/g of liver)	85.4±9.7	214.5±1.8	141±15.6
	リン脂質 (mg/g of liver)	19.8±0.4	20.3±0.3	21.1±0.2
	肝臓重量 (g/100g of body weight)	6.02±0.21	9.18±0.31	7.33±0.11

(平均値±SEM)

【0055】

* * 【表4】

	基本食群	対照食群	試験食A群	試験食B群
カゼイン	25	25	25	25
ミネラル混合物	3.5	3.5	3.5	3.5
ビタミン混合物	1	1	1	1
大豆油	1	1	1	1
セルロース	3	3	3	3
オロチン酸	—	1	1	1
大麦焼酎蒸留残液 凍結乾燥物	—	—	10	—
大麦焼酎蒸留残液 液体分凍結乾燥物	—	—	—	7.3
大麦焼酎蒸留残液 固体分凍結乾燥物	—	—	—	—
スクロース	66.5	65.5	55.5	55.5

【0056】

【表5】

		基本食群	対照食群	試験食A群	試験食B群	試験食C群
血清	総コレステロール (mg/100ml)	78.5±4.7	53.4±3.9	63.3±2.3	60.7±2.2	43.5±2.0
	HDL-コレステロール (mg/100ml)	87.8±1.1	43.4±2.5	55.2±2.1	49.5±1.2	38.0±1.7
	トリグリセリド (mg/100ml)	133.3±8.2	40.1±5.2	76.2±8.8	102.7±14.4	43.0±1.8
	リン脂質 (mg/100ml)	212±5.5	136±4.7	176±6.1	165±7.3	110±1.1
肝臓	総脂質 (mg/g of liver)	112.5±8.2	327±10.3	233±11.2	256±18.4	314.4±12.9
	コレステロール (mg/g of liver)	3.90±0.45	8.16±0.84	4.48±0.31	5.41±0.48	8.13±0.22
	トリグリセリド (mg/g of liver)	88.4±9.6	212.2±1.7	157±14.1	177±23.4	218.1±1.5
	リン脂質 (mg/g of liver)	18.5±0.3	20.3±0.5	22.3±0.2	21.0±0.3	20.5±0.3
	肝臓重量 (g/100g of body weight)	5.44±0.43	9.26±0.22	7.84±0.13	7.10±0.27	8.96±0.15

(平均値±SEM)

【0057】

* * 【表6】

	基本食群	対照食群	試験食A群	試験食B群
カゼイン	25	25	25	25
ミネラル混合物	3.5	3.5	3.5	3.5
ビタミン混合物	1	1	1	1
大豆油	1	1	1	1
セルロース	3	3	3	3
オロチン酸	—	1	1	1
大麦焼酎蒸留残液 液体分凍結乾燥物 (糖歩合33%)	—	—	10	—
大麦焼酎蒸留残液 液体分凍結乾燥物 (糖歩合66%)	—	—	—	10
大麦焼酎蒸留残液 液体分凍結乾燥物 (糖歩合100%)	—	—	—	—
スクロース	66.5	65.5	55.5	55.5

【0058】

* * 【表7】

		基本食群	対照食群	試験食A群	試験食B群	試験食C群
血清	総コレステロール (mg/100ml)	78.5±4.7	53.4±3.9	62.1±2.3	68.7±5.4	77.2±2.4
	HDL-コレステロール (mg/100ml)	87.8±1.1	43.4±2.5	52.5±2.1	60.7±1.3	64.7±1.5
	トリグリセリド (mg/100ml)	133.3±8.2	40.1±5.2	73.7±6.8	95.1±5.5	123.8±8.1
	リン脂質 (mg/100ml)	212±5.5	136±4.7	174±8.1	185±7.1	207±7.3
肝臓	総脂質 (mg/g of liver)	112.5±8.2	327±10.3	238±14.2	162±9.3	107.1±16.8
	コレステロール (mg/g of liver)	3.90±0.45	8.15±0.64	8.71±0.31	5.71±0.77	1.72±0.52
	トリグリセリド (mg/g of liver)	88.4±9.6	212.2±1.7	162±2.3	106.2±0.51	84.2±25.9
	リン脂質 (mg/g of liver)	18.5±0.3	20.3±0.5	21.7±0.5	22.4±0.2	21.4±0.3
	肝臓重量 (g/100g of body weight)	5.44±0.43	9.26±0.22	7.76±0.31	7.02±0.28	8.21±0.21

(平均値±SEM)

【0059】

【表8】

	基本食群	対照食群	試験食群
カゼイン	25	25	25
ミネラル混合物	3.5	3.5	3.5
ビタミン混合物	1	1	1
大豆油	1	1	1
セルロース	3	3	3
オロチン酸	—	1	1
ヘミセルロースB四分	—	—	10
スクロース	66.5	65.5	55.5

(単位: %)

10

*【0060】

【表9】

*

		基本食群	対照食群	試験食群
血清	総コレステロール (mg/100ml)	89.5±3.4	56.3±3.9	95.3±4.7
	HDL-コレステロール (mg/100ml)	69.7±3.2	46.6±5.0	69.3±3.1
	トリグリセリド (mg/100ml)	137.0±7.7	30.3±1.5	106.3±5.0
	リン脂質 (mg/100ml)	197.8±4.6	120.0±5.2	199.5±5.5
肝臓	総脂質 (mg/g of liver)	88.6±6.0	325.1±9.3	65.8±2.4
	コレステロール (mg/g of liver)	5.77±0.16	9.66±0.29	4.49±0.30
	トリグリセリド (mg/g of liver)	60.1±9.0	321.4±14.3	29.1±2.8
	リン脂質 (mg/g of liver)	25.0±0.3	24.1±0.3	25.1±0.5
	肝臓重量 (g/100g of body weight)	5.49±0.06	9.03±0.20	5.23±0.12

(平均値±SEM)

【0061】

【表10】

成分	含有量 (g/100g)
有機酸	35±3
タンパク質	31±3
ヘミセルロース	28±3
水分	4.1±0.5
その他	1.9±0.2

40

構成糖	割合 (重量%)
グルコース	10 乃至15
キシロース	60乃至70
アラビノース	10乃至20
ガラクトース	0乃至3
ウロン酸	0乃至5

【0062】

【表11】

【0063】

【表12】

分子量	割合 (%)
10万以上	微量
3万乃至10万以上	3
1万乃至3万以上	4
3000乃至10000	16
1000乃至3000	51
1000以下	26

*【0065】
【表14】

10

【0064】

【表13】

	基本食群	対照食群	試験食群
カゼイン	25	25	25
ミネラル混合物	3.5	3.5	3.5
ビタミン混合物	1	1	1
大豆油	1	1	1
セルロース	3	3	3
オロチン酸	—	1	1
本発明の組成物	—	—	2
スクロース	66.5	66.5	63.5

(単位: %)

20

*

		基本食群	対照食群	試験食群
血清	総コレステロール (mg/100ml)	89.5±3.4	56.3±3.9	95.3±4.7
	HDL-コレステロール (mg/100ml)	69.7±3.2	46.6±5.0	69.3±3.1
	トリグリセリド (mg/100ml)	137.0±7.7	30.3±1.5	106.3±5.0
	リン脂質 (mg/100ml)	197.8±4.6	120.0±5.2	199.5±5.5
肝臓	総脂質 (mg/g of liver)	88.6±6.0	325.1±9.3	65.8±2.4
	コレステロール (mg/g of liver)	5.77±0.16	9.66±0.28	4.49±0.30
	トリグリセリド (mg/g of liver)	60.1±8.0	321.4±14.3	29.1±2.8
	リン脂質 (mg/g of liver)	25.0±0.3	24.1±0.3	25.1±0.5
	肝臓重量 (g/100g of body weight)	5.49±0.06	9.03±0.20	5.23±0.12

(平均値±SEM)

【0066】

【表15】

	基本食群	対照食群	試験食群	比較食A群	比較食B群	比較食C群	比較食D群	比較食E群
カゼイン	25	25	25	25	25	25	25	25
ミネラル混合物	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
ビタミン混合物	1	1	1	1	1	1	1	1
大豆油	1	1	1	1	1	1	1	1
セルロース	3	3	3	3	3	3	3	3
オロチン酸	—	1	1	1	1	1	1	1
本発明の組成物	—	—	2	—	—	—	—	—
脂質含有率調整剤 (脂質平均24.2%)	—	—	—	2	—	—	—	—
750-4糖質含有率調整剤 (糖質平均24.2%)	—	—	—	—	2	—	—	—
750-4糖質含有率調整剤 (糖質平均24.2%)	—	—	—	—	—	2	—	—
脂質含有率調整剤 (脂質平均24.2%)	—	—	—	—	—	—	2	—
脂質含有率調整剤 (脂質平均24.2%)	—	—	—	—	—	—	—	2
スクロース	66.5	66.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5

(単位:%)

【0067】

* * 【表16】

	基本食群	対照食群	試験食群	比較食A群	比較食B群	比較食C群	比較食D群	比較食E群
血清	総コレステロール (mg/100ml)	91.4±2.2	58.1±3.4	96.8±3.1	74.2±2.7	77.2±4.5	77.8±5.3	63.5±5.2
	HDLコレステロール (mg/100ml)	73.8±4.1	48.2±4.1	74.2±3.1	58.5±4.8	63.3±3.3	63.4±2.9	57.8±2.6
	トリグリセリド (mg/100ml)	132.9±5.1	85.6±2.6	109.3±7.2	85.1±4.5	57.4±6.1	86.4±4.1	84.9±4.6
	リン脂質 (mg/100ml)	193.5±5.6	122.4±6.7	186.2±6.4	137.5±7.6	144.8±5.2	154.2±7.2	131.6±8.3
肝臓	総脂質 (mg/g of liver)	92.4±3.7	332.1±8.7	67.3±5.5	323.5±7.1	242.3±7.5	165.5±6.5	305.6±9.4
	コレステロール (mg/g of liver)	5.44±0.28	9.52±0.18	4.26±0.31	9.48±0.29	7.26±0.26	7.39±0.42	9.03±0.14
	トリグリセリド (mg/g of liver)	65.7±11.2	328.4±11.7	35.2±3.5	336.7±12.1	214.7±9.7	93.1±12.1	313.8±14.2
	リン脂質 (mg/g of liver)	26.2±0.4	25.3±0.5	26.4±0.3	26.7±0.2	27.2±0.6	25.8±0.3	24.1±0.5
	肝臓重量 (g/100g of body weight)	5.63±0.32	10.52±0.31	5.49±0.25	10.14±0.24	7.28±0.24	7.24±0.24	7.82±0.62

(平均値±SEM)

【手続補正書】

【提出日】平成13年3月2日(2001.3.2)

【補正内容】

【手続補正1】

【0055】

【補正対象書類名】明細書

【表4】

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

	基本食群	対照食群	試験食A群	試験食B群	試験食C群
カゼイン	25	25	25	25	25
ミネラル混合物	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
ビタミン混合物	1	1	1	1	1
大豆油	1	1	1	1	1
セルロース	3	3	3	3	3
オロチン酸	-	1	1	1	1
大麦焼酎蒸留残液 凍結乾燥物	-	-	10	-	-
大麦焼酎蒸留残液 液体分凍結乾燥物	-	-	-	7.3	-
大麦焼酎蒸留残液 固体分凍結乾燥物	-	-	-	-	2.7
スクロース	66.5	65.5	55.5	58.2	62.8

(単位：%)

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

*【補正内容】

【0057】

【表6】

*

	基本食群	対照食群	試験食A群	試験食B群	試験食C群
カゼイン	25	25	25	25	25
ミネラル混合物	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
ビタミン混合物	1	1	1	1	1
大豆油	1	1	1	1	1
セルロース	3	3	3	3	3
オロチン酸	-	1	1	1	1
大麦焼酎蒸留残液 液体分凍結乾燥物 (純歩合83%)	-	-	10	-	-
大麦焼酎蒸留残液 液体分凍結乾燥物 (純歩合66%)	-	-	-	10	-
大麦焼酎蒸留残液 液体分凍結乾燥物 (純歩合100%)	-	-	-	-	10
スクロース	66.5	65.5	55.5	55.5	55.5

(単位：%)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

A 6 1 P 1/16

C 1 2 F 3/10

C 1 2 F 3/10

C 1 2 N 1/14

B

C 1 2 N 1/14

A 6 1 K 37/02

(72)発明者 望月 聡

大分県大分市田室町6-31-603 サーバ
ス田室

(72)発明者 宮本 安紀子

大分県大分市松ヶ丘62-18

(20)

42001-145472

(72)発明者 萩原 美和子
大分県大野郡三重町大字管生 1 - 118

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.